Aus der Kinderklinik der Universität Würzburg
Vorstand: Professor Dr. H. Rietschel.

Das weiße Blutbild bei Keuchhusten

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Tuh-Cheng Sun
aus Chekiang (China).

1939

Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent:
Professor Dr. H. Rietschel.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem Onkel, Herrn Schwe Sun,
in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543524_0039

Die Ergebnisse der zahlreichen Blutuntersuchungen bei Keuchhusten sind durchaus nicht einheitlich. Mitwirken dabei mag wohl einmal, daß sich beim Kind schon auf kleinste, vielfach nicht erkannte Reize hin, das Differentialblutbild verändert. Beim Säugling und Kleinkind sind sogar die hämatologischen Normalwerte sehr umstritten. — So nimmt Meunier[28]) beim Kind nur rund 40% Lymphozyten als normal an, während nach Baar-Stransky[3]) beim gesunden Kind eine Lymphozytose bis zu 80% vorkommen kann. Ockel gibt für den Säugling Lymphozytenzahlen von 49—75% als normal an. — Abgesehen von dem „Fehler der kleinen Zahl" ist für das uneinheitliche hämatologische Ergebnis die Tatsache verantwortlich zu machen, daß die Untersuchungen vielfach gelegentlich und nicht systematisch durchgeführt wurden. In den verschiedensten Stadien der Krankheit, bei komplizierten und unkomplizierten Fällen und in den verschiedensten Altersstufen müssen sich selbstredend auch verschiedene Ergebnisse des qualitativen und quantitativen Blutbildes ergeben.

Zweck der vorliegenden Arbeit war es, das **weiße Blutbild** bei 249 Keuchhustenkranken der Universitätskinderklinik Würzburg in den Jahren 1932 bis 1937 nach verschiedenen Gesichtspunkten systematisch zusammenzustellen, die entsprechenden Hinweise im Schrifttum zu besprechen und die Ursache der Leuko- und Lymphozytose nach Möglichkeit experimentell zu erklären. Besonders geachtet wurde auf die Fälle mit hochgradiger Leuko- bzw. Lymphozytose (weit über 100 000 Zellen), deren Blutbild an eine lymphatische Leukämie erinnert. Der Keuchhusten scheint auf die Zahl der roten Blutkörperchen keinen wesentlichen Einfluß auszuüben. Auf das Blutbild der Erythrozyten wurde daher in dieser Arbeit keine Rücksicht genommen.

Bevor wir auf die Ergebnisse unserer statistischen Untersuchungen eingehen, soll die **Literatur** zusammenfassend dargelegt werden.

Die Vermehrung der **weißen** Blutkörperchen ist bekanntlich ein häufiges Vorkommen im Verlauf der meisten Infektionskrankheiten. Bei manchen, mehr chronischen Infektionen, wie bei der Tuberkulose, der Syphilis u. a. betrifft die Zunahme die Lymphozyten. Fröhlich[10]) nun hatte schon 1897 auf eine Leuko- und Lymphozytose bei Keuchhusten hingewiesen. Der Autor untersuchte poliklinisch 55 typische Keuchhustenfälle. Meist wurde eine einmalige Blutuntersuchung durchgeführt. Es ergab sich also, daß von den 55 Kranken in 32 Fällen die Zahl der Leukozyten über 20 000 gestiegen war, und daß dabei auch die Zahl der Lymphozyten erhöht war. „Die diagnostische Bedeutung der Leuko- und Lymphozytose bei Keuchhusten wird allerdings sehr herabgesetzt dadurch, daß dieses Symptom noch nicht in den ersten Stadien der Erkrankung nachzuweisen ist, sondern erst dann, wenn die Krankheit auf ihrem Höhepunkt steht, also in der 3. und 4. Woche." Diese Ansicht von F. wurde von vielen Autoren übereinstimmend abgelehnt. Den sichersten Gegenbeweis erbrachte Leitner[24])[25]), der zur Feststellung der Normalwerte bei verschiedenen, nicht keuchhustenkranken Kindern, systematisch Blutuntersuchungen durchführte. Plötzlich wurde von außen her eine kleine Keuchhustenepidemie in das Krankenhaus hineingetragen. Die schon 1 bis 3 Wochen vor der Ansteckung begonnenen fortlaufenden Blutuntersuchungen ergaben unzweideutig, daß auch im frühesten Stadium des Keuchhustens die Leukozyten vermehrt sind. Daß in der Tat die Lymphozyten stark vermehrt sind, berichtet Fröhlich[10]) ausdrücklich mit folgenden Worten: „Es fällt die relativ große Zahl der Lymphozyten auf, welche in einigen Fällen 50—60% betrug, während sie bei anderen Formen der Leukozytose gewöhnlich nur 15—25% beträgt. Diese Differenz braucht nicht bezogen zu werden auf eine Verschiedenheit der Leukozytose bei Keuchhusten mit der bei anderen Infektionskrankheiten beobachteten an sich, als vielmehr auf das sehr jugendliche Alter der keuchhustenkranken Patienten. Dies ergeben auch die Beobachtungen von Weiss, welcher fand, daß im Kindesalter die Zahl der Lymphozyten über die Zahl der polynucleären Zellen erheblich überwiegt". Aus diesen Worten läßt sich entnehmen, daß Fröhlich wohl die starke Lymphozytose als solche aufgefallen war, daß er sich aber bei seiner kritischen Einstellung nicht entschließen kann, die Lymphozytose als typische Zeichen des

Keuchhustens anzusehen, denn die normalen Lymphozytenzahlen beim Kind waren damals zahlenmäßig noch gar nicht annähernd erfaßt. Heissen[16]) legt die Lymphozytenwerte von Ockel (49—75% beim Säugling) zu Grunde und kann sich im Gegensatz zu der Mehrzahl der Autoren wie Fröhlich nicht entschließen, eine starke prozentuale Vermehrung der Lymphozyten anzunehmen, da eben die physiologische obere Grenze beim Säugling sehr hoch liegt. Meunier[23]), Cima[7]), Wanstall bestätigten die übrigen Befunde von Fröhlich in den darauffolgenden Jahren. Bei 104 keuchhustenkranken Kindern findet Meunier ausnahmslos eine hohe Leukozytenzahl und meint, je jünger das Kind, desto ausgesprochener ist die Leukozytose. Diese Zellvermehrung kommt aber nach Meunier in erster Linie durch die Lymphozyten zustande. Ein Keuchhusten, der von einer Pneumonie begleitet ist, ergibt sehr hohe Leukozytenwerte. Crombie fand in einem Fall 57 800 bis 85 600, in einem zweiten Fall 120 bis 140 000, in einem dritten Fall sogar 180 bis 233 000 Zellen, aber auch hier überwiegen insbesondere die Lymphozyten. Schneider[34]) untersuchte in 30 Fällen das Blut von keuchhustenkranken Kindern in 8tägigen Zwischenräumen und kam zu dem Ergebnis, daß das Blutbild keine sichere Handhabe für die Prognose der Krankheit zuläßt, wohl aber für die Erkennung der Krankheit wertvoll sein kann. Der Autor ist daher der Meinung, daß das Blutbild bei Keuchhusten eine ganz charakteristische Veränderung erfährt, die schon im Beginn beim Auftreten der katarrhalischen Erscheinung ziemlich schnell einsetzt und sich in folgendem äußert:

1. In einer allgemeinen Leukozytose, die bis auf einen mittleren Wert von rund 27 000 ansteigt (oft Beginn in der 3. Woche, was auch klinisch meist den Höhepunkt der Erkrankung darstellt) und dann bis zur Genesung allmählich wieder auf die Norm abfällt. Die höchste von Schneider beobachtete Leukozytenzahl betrug bei unkomplizierten Fällen 39 400, bei komplizierten Fällen sogar 85 800 Zellen.
2. Die lymphozytären Elemente sind in den ersten 4 Wochen relativ vermehrt, im Mittel schwankend zwischen 58 und 63%. Die höchste Zahl war 86% bei unkomplizierten und 79% bei komplizierten Fällen. Ein einziger Autor, Carrier fand durchschnittlich eine niedrigere Lymphozytenzahl.

Reiche[32]) berichtet über 29 Blutbefunde und zwar bei Keuchhustenkrämpfen. Bei diesen krampfenden Kindern fand er besonders hohe Leuko- und Lymphozytenwerte. Wenn die Leuko- und Lymphozytose nach Meunier im allgemeinen 15 bis 20 000 cmm Blut beträgt, so liegen diese Werte bei krampfenden Kindern mit Pertussis nach Reiche weit höher. Er fand über 51 000 weiße Blutkörperchen in 8 Fällen. Über 100 000 bis zu den Maximalwerten 118 600 und 120 600 in 4 Fällen. Je schwerer die Krankheit, um so stärker war auch im allgemeinen die Leuko- bzw. Lymphozytenreaktion im Blut.

Lasch, Fischer und Miemitz[26]) führten bei 26 Säuglingen und 2 Kleinkindern 169 Blutzählungen durch, die in der Mehrzahl der Fälle typisch für Keuchhusten waren. Die Autoren finden übereinstimmend mit Reiche, Knipping, Rieder, daß stets eine Leuko- bzw. Lymphozytose bestand und daß selbst sekundäre Infekte die Lymphozytose bei Pertussis nicht durch eine myeloische Reaktion verdrängen.

Bei jungen Säuglingen bis zum Alter von 3 Monaten gibt Haimann[14]) sogar 97—98% Lymphozyten an. Auch Cozzolino erwähnt bei Keuchhusten eine absolute und relative Lymphozytose, er sieht darin eine spezifische Reaktion auf den Infekt. Naegeli[30]) berichtet bei komplizierenden Pneumonien öfters vom Anstieg der neutrophilen und von den pathologischen neutrophilen Zellen. Nach Naegeli kann die hohe Lymphozytenzahl im konvulsiven Stadium außer der enormen Reaktion des lymphytischen Systems und dem Mitwirken einer „myogenen" Leukozytose, sehr wohl davon herkommen, daß zu dieser Zeit der Körper die Infektion bereits überwunden hat. Nach der Auffassung von Naegeli würde es sich also um eine schwere postinfektiöse Lymphozytose handeln. Ziegler hat fortlaufende Blutuntersuchungen bei Keuchhusten durchgeführt; er verfügt über 270 Blutbilder. Auch er fand eine erhebliche Leuko- und besonders eine Lymphozytose.

Zusammenfassend schließen wir uns den beiden Autoren Baar und Stransky[3]) an, die in der klinischen Hämatologie des Kindesalters das Keuchhustenblutbild folgendermaßen zusammenfassen: Wenn keine Komplikationen auftreten, fehlt eine Linksverschiebung im neutrophilen Bild, sowohl im catarrhalischen als auch im convulsiven Stadium. Die Anzahl der eosinophilen Zellen wird durch die

Krankheit nicht beeinflußt. Die Monocytenzahlen sind anfangs normal, später leicht erhöht. Beim Auftreten von Komplikationen kommt es zu einer Linksverschiebung im Neutrophilen-Bild, ohne daß die Lymphzytose dabei zurücktritt. Die Autoren möchten nicht so sehr auf die relative Lymphozytose, sondern auf die absolute Zahl der Lymphozyten das Hauptgewicht legen. Wenn die Zahl der weißen Blutkörperchen erhöht ist, so ist sie in erster Linie durch die Lymphozyten erhöht. Im catarrhalischen Stadium findet man sehr häufig und im konvulsiven Stadium mit wenigen Ausnahmen die Lymphozytose.

Zu unserer Untersuchung standen uns ingesamt 249 Krankengeschichten von Keuchhustenfällen aus den Jahren 1932 bis 1937 der Univ.-Kinderklinik, Würzburg, zur Verfügung. Davon fanden im allgemeinen nur die Fälle Berücksichtigung, die einen Leukozytenhöchstwert von mindestens 15 000 Zellen hatten und gleichzeitig eine Lymphozytose von mindestens 50%. Auf diese Weise ließen sich 149 Krankengeschichten ausscheiden. Es waren dies leichte, unkomplizierte Keuchhustenfälle. Die restlichen 100 Krankengeschichten wurden geordnet, jedoch nicht nach dem Alter der Kinder noch nach der Aufnahme, sondern nach der Höchstzahl der Leukozytenwerte. Bei der beigefügten Tabelle 1 wurde außer den Höchstzahlen des Blutbefundes noch folgendes angegeben: Alter der Kranken, Stadium der Krankheit und evtl. auftretende Komplikationen.

An Hand der Tabelle 1 ließen sich folgende

Ergebnisse

feststellen:

1. In rund 40,2% aller 249 Fälle von Keuchhusten zeigten sich während des Krankenhausaufenthaltes sehr charakteristische Blutbilder. Die Leukozytenhöchstwerte ließen bei bestehender Lymphozytose folgende Häufigkeit erkennen (Tabelle II):

6,8%	hatten	eine	Leukozytose	von	170—40 000 Zellen
19,7%	„	„	„	„	40—20 000 „
13,7%	„	„	„	„	20—15 000 „

2. Die höchsten Leuko- und Lymphozytose-Werte finden sich meist während des Höhepunkts des Keuchhustens, also im con-

vulsiven Stadium. Doch finden sich auch schon hohe Werte innerhalb der ersten 8—14 Tage. Z. B. zeigt Nr. 2 in der ersten Krankheitswoche (nach Angabe der Mutter) eine absolute Lymphozytose von 55 900 Lymphozyten im cmm Blut. Fall 14 und 15 zeigen eine absolute Lymphozytenzahl von 18 232 bzw. 21 000 Lymphozyten im cmm Blut am Ende der ersten Krankheitswoche.

3. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die höchsten Leuko- bzw. Lymphozytosewerte bei komplizierten Keuchhustenfällen vorkommen, speziell bei Bronchopneumonie und Encephalitis. Bei den 4 Keuchhustenkranken, die die höchsten Leukozytenzahlen (65—170 000 Zellen) haben, findet sich 2mal eine Encephalitis als Komplikation.

4. Eine direkte Abhängigkeit der Stärke der lymphatischen Reaktion von dem Alter der Kranken war nicht sicher nachzuweisen. So zeigte z. B. das 4½jährige Kind D. E. (Nr. 14) eine Leukozytose von 42 400 Zellen und 18 232 (43%) Lymphozyten, und das 5jährige Kind S. L. (Nr. 25 eine 32 000 weiße Zellen mit 24 960 (78%) Lymphozyten.

Besprechung der Literatur und unserer statistischen Ergebnisse.

Aus unseren Untersuchungen geht hervor, daß schon im katarrhalischen Stadium des Keuchhustens eine Leukozytose bestehen kann. Dies wird heute allgemein angenommen, entgegen der s. Zt. anders lautenden Auffassungen von Fröhlich[10]). Die Leukozytose erreicht in der Regel ihren Höhepunkt während des Krampfstadiums, um sodann wieder zur Norm abzufallen. Bezüglich der Keuchhustenlymphozytose liegen die Verhältnisse etwas verwickelter. Fröhlich und neuerdings Heissen[16]) kommen auf Grund ihrer Arbeiten zu dem Ergebnis, daß eine Lymphozytose nicht charakteristisch zu sein braucht für Keuchhusten. Die genannten Autoren sind der Ansicht, daß beim Säugling und Kleinkind das Differentialblutbild schon physiologischerweise eine recht hohe Lymphozytenzahl aufweist. Wie schon eingangs erwähnt, werden als Normalzahlen für die Lymphozyten von 40 bis 80% von einzelnen Autoren angegeben. Um dem daraus entstehenden Mißstand abzuhelfen, haben die Japaner Inaba und Saito[21]) auf Grund ihrer Statistiken folgende Formel aufgestellt für das Maximum der ab-

soluten Zahl der Lymphozyten für Säuglinge und Kinder bis zum vollendeten 3. Lebensjahr:

$$L = 8 + \left(\frac{3 - \text{Jahre}}{2}\right)^2 \cdot 10^3$$

Eine Verwendung obiger Formel bei Keuchhustenpneumonien ist nicht möglich.

Wenn andere Autoren (Bezanconet Labb u. a.) den Standpunkt vertreten, daß die Leukozytose beim Keuchhusten extrem selten fehlt, und wenn Churchill schreibt, in $^9/_{10}$ aller Fälle bestehe wenigstens zu irgend einer Zeit eine Lymphozytose, so fällt es auf, daß wir in rund 40% unserer 249 Fälle ein charakteristisches Blutbild beim Keuchhusten haben. Die Erklärung dafür liegt darin, daß wir eben hohe Anforderungen gestellt haben und im allgemeinen nur die Fälle berücksichtigen, die eine Leukozytose über 15 000 Zellen und eine Lymphozytose über 50% hatten. Die Kliniker, so z. B. Czerny, sind der Ansicht, daß sich bei allen klinisch einwandfreien Keuchhustenfällen ein charakteristisches Blutbild findet, und daß andererseits das Blutbild manchen zweifelhaften Fall als Keuchhusten erkennen läßt.

Meunier[28]) vertrat die Anschauung: je jünger das Kind, desto ausgeprägter ist die Leuko- bzw. Lymphozytose. Nach Leitner[24])[25]) ist die Leukozytenzahl je nach der Individualität des Kranken und nicht nach dem Alter verschieden. Beides trifft bei unseren Feststellungen nicht immer zu. Nach unserer Ansicht findet sich die hohe Leukozytenzahl allerdings vielfach im Säuglings- und frühen Kleinkindesalter. Jedoch liegt unseres Erachtens die Ursache der ausgeprägten leukämisch lymphatischen Reaktion nicht primär im jugendlichen Alter des Kindes, sondern primär in der Schwere der Keuchhustenerkrankung, da gerade die schweren Keuchhustenfälle (Encephalitis) viel häufiger eine sehr hohe Lymphozytose zeigen. Je jünger das Kind, desto schwerer wirkt sich der Keuchhusten aus, und desto höher ist die Leuko-, bzw. Lymphozytose.

Wir dürfen somit wohl feststellen, daß tatsächlich beim Keuchhusten eine Lymphozytose vorhanden ist und diese Tatsache ist auch in alle Lehrbücher übergegangen. Unklar dagegen ist die Frage, wie diese Lymphozytose zustande kommt. Nach Hess[15]) ist die Lymphozytose nicht spezifisch, sondern durch die Hustenanfälle bedingt; sie ist im anfallreichen Stadium konvulsivum

am ausgeprägtesten, um extreme Zahlen bei Keuchhustenkrämpfen zu erreichen. Hess erklärt die Lymphozytose mechanisch durch Anpressung zentraler Depots. Hillenberg[17]) wendet sich gegen diese mechanische Auffassung mit folgender Begründung:

1. besteht eine relative Lymphozytose bereits im katarrhalischen Stadium.
2. Sinkt die Lymphozytose in den anfallsfreien Zeiten, die oft mehrere Stunden betragen, nicht ab.
3. Fehlt die expressorische Wirkung der Anfälle sogar in den Protokollen von Hess.
4. Lehren die Vergleichszahlen, daß bei klinisch von Keuchhusten nicht zu unterscheidender Erkrankung (spastische Huster) keine derartige expressorische Wirkung ersichtlich ist.

Heute wird die mechanische Theorie als alleinige Ursache der Lymphozytose allgemein abgelehnt. Naegeli[30]) will die hohe Leukozytenzahl im konvulsiven Stadium als „post infektiös" auffassen. Voraussetzung für diese Annahme einer post-infektiösen Lymphozytose wäre aber, daß im Stadium der Konvulsion der Körper die Infektion bereits überwunden hat. Das läßt sich wohl schwer beweisen und kann ebenso gut mit Fug und Recht bestritten werden. Auch das frühzeitige Auftreten einer Leukozytose im katarrhalischen Stadium des Keuchhustens spricht gegen die Auffassung von Naegeli, sondern spricht eher dafür, daß die Besonderheit des Erregers die Keuchhustenlymphozytosen verursacht. Bei unseren 4 Patienten, welche die höchste leukämische Reaktion zeigten, hatten zwei eine Encephalitis. Hess, Reiche berichten von extremer Leukozytose bei Keuchhustenkrämpfen. Auch der Fall von Abt, mit einer Leukozytose von rund 200 000 Zellen hatte als Keuchhustenkomplikation eine Encephalitis. Ein häufiges Zusammentreffen von Keuchhustenecephalitis mit hochgradigster Leukozytenvermehrung ist unverkennbar. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß die Leukozytose gewissermaßen „zentral" bedingt ist. Wir erklären uns das folgendermaßen: Die Schwere der Keuchhusteninfektion führt einerseits zur Encephalitis, andererseits wird durch das Keuchhustengift eine außergewöhnlich hohe Leukozytose und speziell eine Lymphozytose, hervorgerufen.

Um diese besonders wichtige Frage der Aetiologie der Lymphozytose zu klären, haben wir noch einige Untersuchungen an menschlichen Säuglingen durchgeführt. Wir stellten uns vor, daß abgetötete Keuchhustenbazillen (Bordet-Gengou) sehr wohl auch eine Lymphozytose hervorrufen könnten.

Bei 5 Säuglingen und bei 4 Kleinkindern führten wir nach subkutaner Injektion einer Keuchhustenvaccine (Petein oder Phytossan) eingehende Blutuntersuchungen durch. Diese sind aus den beigefügten Ergebnissen und Zusammenstellungen ersichtlich.

In der Mehrzahl der Fälle beobachteten wir nach der ersten oder zweiten Injektion einen einwandfreien Anstieg der Leukozytenzahl und das Auftreten einer Lymphozytose. So zum Beispiel zeigt Fall 1 eine Leukozytose von 17 800 bei einer Lymphozytose von 80% nach der ersten Injektion von 0,5 Petein. Nach den späteren Injektionen fiel die Leukozytenzahl vielfach wieder zur Norm ab. bzw. bei Weiterbestehen der Leukozytose sank die Lymphozytenzahl sogar auf Werte von 30—40% ab. Die Neutrophilen vermehrten sich dabei (Hyperluekozytose). — Trotzdem bei der Mehrzahl der Kinder als Folge der Vaccinebehandlung eine Temperaturerhöhung von 38°—39° aufgetreten war, ließen sich niemals so hohe Leuko- und Lymphozytosewerte feststellen, wie bei einer eigentlichen Keuchhustenerkrankung.

Zur weiteren Prüfung, ob die Keuchhustenlympho- und Leukozytose durch den Erreger selbst hervorgerufen wird, dürfte es sich empfehlen, diese ganze Frage tierexperimentell zu prüfen. Auch darüber liegen schon Versuche vor.

Arnheim[2]) und andere Autoren haben durch intravenöse Injektionen von Keuchhustenbakterien beim Kaninchen eine Leuko- und Lymphozytose hervorgerufen. A. injizierte eine Agarkultur von Bordet-Gengou-Bakterien in 1 ccm NaCl intravenös und fand am 1. und 2. Tag danach eine Leukozytenvermehrung von 7500 auf 28 bzw. 43 000 Zellen, dabei 52% Lymphozyten. Bei einem anderen Kaninchen soll die Leukozytenzahl auf 70 bis 80 000 angestiegen sein. — Diese Versuche von A bedürfen einer Nachprüfung, da wir heute einmal über ein ausgezeichnetes Keuchhusten-Toxin verfügen und dann das Kaninchen kein gutes Versuchstier darstellt. Nach Klieneberger[22]) zeigt, daß die Leukozytenzahlen unabhängig von Fütterungsverhältnissen bei den verschiedenen Kaninchen einen

ganz erheblichen Unterschied aufweisen. Nach neueren Untersuchungen sollen die Schwankungsbreite für die weißen Blutkörperchen 3450 bis 12 050 betragen und für die Lymphozyten 42—87½%. Es ist zu erwarten, daß auch die Normalwerte bei ein- und denselben Kaninchen einer größeren Schwankung unterliegen. So müssen zu diesen Versuchen Hunde und Katzen genommen werden, deren Leukozytenschwankungsbreite merklich geringer ist.

Zusammenfassung.

Das Blutbild beim Keuchhusten ist in diagnostischer Hinsicht ein wertvoller Hinweis. Unter 249 in klinischer Behandlung stehenden Keuchhustenkranken hatten rund 40% eine Leukozytose über 15 000 und eine Lymphozytose über 50%. 6—7% hatten bei Komplikationen hohe Leukozytenwerte von 40—170 000 Zellen. Je jünger das Kind, desto schwerer und häufiger mit Komplikationen begleitet ist der Keuchhusten und desto höher die Leukozytose bzw. Lymphozytose. Die Ursache der Keuchhustenlymphozytose dürfte weder „myogen" noch „postinfektiös" sein, sondern dürfte durch die Gifte des Keuchhustenerregers hervorgerufen werden. Beim Kind konnte durch Injektion von Keuchhustenvaccine vereinzelt ein charakteristisches Blutbild hervorgerufen werden. Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungsweise des Keuchhustentoxins im Tierversuch sind im Gange.

Zum Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. H. Rietschel für die freundliche Übernahme des Referates und ihm und Herrn Dr. Debler für die gütige Unterstützung vorliegender Arbeit danken.

Tabelle I

Leuko- und Lymphozytose-Werte bei Keuchhusten.

Nr.	Datum:	Name:	Alter:	Leukoz. i. mm³	Lymph. i. %	Lymph. i. mm³	Komplikationen	Stad.d.Kr.
1.	21. 1. 36	N. E.	1 Jhr.	170 000	71	120 700	Encephalitis, Pneumonie	3. Woche
	25. 1. 36			133 000		48 442		4. Woche
	2. 2. 36			91 400	53	16 165		
	11. 2. 36			26 500	61	6 048		5. Woche
	5. 3. 36			11 200	54	55 900	Encephalitis,	
2.	10. 3. 34	W. H.	1 Jhr.	86 000	65		Pneumonie †	—
3.	19. 3. 35	B. G.	6 Mt.	70 000	62	43 400	Pneumonie	8. Woche
4.	4. 12. 36	S. B.	3 Mt.	65 000	73	47 450	Pneumonie	4. Woche
5.	7. 7. 37	G. H.	11 Mt.	56 200	63	35 406	Pneumonie	2. Woche
6.	15. 7. 34	B. M.	5 Mt.	56 000			Varizellen, Bronchopneumonie, Furunkulose	4. Monat
	7. 8. 34			8 400	53	4 452		5. Monat
7.	10. 2. 36	N. H.	10 Mt.	54 000	88	47 520	Tetanie	5. Woche
8.	22. 4. 37	K. A.	4 Mt.	48 300	48	23 184	—	4. Woche
9.	4. 10. 34	G. I.	6 Mt.	48 000	43,5	20 880	—	4. Monat
	7. 10. 34			36 600	76	27 816		
10.	19. 7. 34	N. H.	11 Mt.	7 700	65	5 005	Rachitis, Tetanie	1. Woche
	3. 10. 34			48 000	43,5	20 880		11. Woche
11.	17. 6. 33	H. P.	1¼ Jhr.	45 800	83	38 014	Rachitis, Bronchopneumonie	6. Woche
12.	14. 12. 36	S. H.	7 Mt.	43 900	61	26 779	Tetanie, Rachitis	4. Woche
13.	24. 6. 37	S. H.	1¼ Jhr.	43 000	78	33 540	—	3. Woche
14.	3. 3. 37	D. E.	**4½ Jhr.**	42 400	43	18 232	—	—
15.	22. 3. 34	H. W.	6 Mt.	42 000	50	21 000	Pneumonie	—
16.	11. 2. 35	S. H.	1½ Jhr.	40 000	65	26 000	Bronchopneumonie	3. Woche
17.	1. 4. 32	B. M.	**2½ Jhr.**	40 000	50	20 000	Bronchitis	3. Woche
18.	27. 8. 35	K. L.	10 Mt.	39 000	50	19 500	Pneumonie, Pneumokokkenmeningitis	6. Woche
19.	9. 11. 33	W. L.	8½ Mt.	34 100	79	26 939	Bronchitis, Bronchiolitis	3. Woche
20.	4. 9. 33	R. A.	3 Jhr.	34 000	64	21 760	Sec. Anämie	5. Woche
21.	13. 8. 34	D. M.	1¼ Jhr.	33 400	76	25 384	Bronchitis, Bronchopneumonische Herde	7. Woche
22.	6. 9. 37	H. L.	9 Mt.	32 400	79	25 596	—	—
23.	5. 6. 36	S. A.	3 Jhr.	32 400	65	21 060	—	5. Woche
24.	2. 3. 34	K. I.	2½ Jhr.	32 200	83	26 726	—	2. Woche
25.	17. 8. 32	S. L.	**5 Jhr.**	32 000	78	24 960	Bronchiektasie	3. Woche

Nr.	Datum:	Name:	Alter:	Leukoz. i. mm³	Lymph. i. %	Lymph. i. mm³	Komplikationen	Stad.d.Kr.
26.	24. 6. 37	K. E.	1¼ Jhr.	32 000	73	23 360	—	3. Woche
27.	2. 4. 37	E. A.	10 Mt.	30 600	87	26 622	Gripp. Infekt., Rachitis	2. Woche
28.	21. 4. 35	D.F.W.	5 Mt.	30 000	50	15 000	Combustio l. Fuß	5. Woche
29.	21. 1. 32	N. H.	1¼ Jhr.	29 600	77	22 792	Bronchitis	3. Woche
30.	8. 1. 37	L. L.	2¾ Jhr.	29 000	53	15 370	Herpes zoster	5. Woche
31.	3. 5. 34	S. H.	2½ Mt.	28 700	83	23 821	Pneumonie	2. Woche
32.	8. 1. 36	G. M.	1¼ Jhr.	28 600	50	14 300	—	12. Tag
33.	15. 2. 32	H. E.	2½ Mt.	27 600	72	19 872	Bronchopneumonie, Bronchitis	2. Woche
34.	21. 11. 36	V. M.	1¼ Jhr.	26 800	63	16 884	—	4. Woche
35.	15. 7. 37	K. G.	6 Jhr.	26 000	79	20 540	—	4. Woche
36.	29. 1. 34	B. E.	3¾ Jhr.	21 300	77	16 401	—	2. Woche
	1. 3. 34			26 400	41	10 824	—	5. Woche
37.	17. 9. 34	E. H.	3 Mt.	25 800	83	21 414	schwereErnährungs-störungen	2. Woche
38.	10. 4. 34	H. F.	9½ Jhr.	25 600	54	13 824	—	3. Woche
39.	8. 1. 37	M. A.	4½ Mt.	25 400	74	18 796	—	5. Monat
40.	27. 9. 34	S. A.	1¾ Jhr.	25 000	63	15 750	Rachitis (schwer)	4. Woche
41.	11. 3. 35	J. D.	1½ Jhr.	25 000	63	17 000	Bronchopneumonie	4. Woche
42.	26. 4. 37	S. H.	3 Jhr.	24 800	73	18 104	—	11. Monat
43.	28. 6. 33	Z. I.	7½ Jhr.	24 800	63	15 624	—	4. Woche
44.	28. 6. 35	R. A.	7 Mt.	24 600	67	16 482	Bronchitis	5. Monat
45.	10. 7. 34	H. H.	1½ Jhr.	24 000	78	18720	Bronchopneumonie, Anoexie	8. Woche
46.	9. 5. 34	S. H.	4 Mt.	24 000	73	17 520	—	1. Woche
47.	21. 12. 36	K. H.	1¼ Jhr.	23 800	72	17 136	Impetigo, Varizellen	9. Woche
48.	30. 12. 32	M.,G.I.	2 Mt.	23 000	80	18 400	Bronchitis	7. Woche
49.	9. 6. 34	K. A.	7 Jhr.	23 000	73	16 790	Varizellen	2. Woche
50.	28. 3. 34	S. G.	6½ Mt.	23 000	76	17 480	—	3. Woche
51.	25. 2. 35	S. H.	1 Jhr.	23 000	66	15 180	—	1.—2. Woche
52.	15. 9. 36	S. K.	5 Jhr.	23 000	67	16 330	—	4. Woche
53.	8. 2. 37	R. R.	9½ Mt.	23 000	71	15 410	—	—
54.	29. 6. 37	B. I.	3 Mt.	22 800	50	11 400	Colitis, Furunkulose	2. Woche
55.	13. 9. 34	M. H.	7½ Mt.	22 800	66	15 048	—	3. Woche
56.	21. 9. 33	H. K.	1 Jhr.	22 500	72	16 200	—	3. Woche
57.	4. 10. 37	M. M.	2½ Jhr.	22 400	65	14 560	Conjunktivitis, eitrig. Schnupfen	4. Woche
58.	16. 4. 37	N. E.	6 Mt.	21 800	80	17 440	Bronchopneumonie	4. Monat
59.	22. 3. 37	F. W.	5½ Jhr.	21 200	51	10 812	—	5. Woche
60.	24. 2. 32	R. H.	3 Mt.	20 600	64	13 184	Bronchitis	3. Woche
61.	25. 6. 34	Z. G.	4 Mt.	20 600	62	12 772	Bronchopneumonie	4. Monat
62.	16. 4. 34	S. H.	4¾ Jhr.	20 500	58	11 890	—	2. Woche

Nr.	Datum:	Name:	Alter:	Leukoz. i. mm³	Lymph. i. %	Lymph. i. mm³	Komplikationen	Stad.d.Kr.
63.	16. 4. 34	Z. A.	2½ Mt.	20 200	65	13 130	Bronchitis, Bronchiolitis	3. Woche
64.	4. 3. 37	D. A.	4½ Jhr.	20 000	63	12 600	—	—
65.	2. 5. 34	D. K.	8½ Mt.	20 000	58	11 600	Pneumonie	5. Woche
66.	9. 4. 37	N. E.	8 Mt.	20 000	57	11 400	—	5. Woche
67.	3. 3. 37	K. E.	5 Jhr.	19 600	70	13 720	—	3. Woche
68.	6. 9. 37	H. M.	4 Jhr.	19 600	69	13 524	—	5. Woche
69.	30. 4. 37	S. M.	9 Mt.	19 400	61	11 834	Bronchopneumon. Herde	5. Woche
70.	30. 5. 34	S.,H.K.	6½ Mt.	19 400	55	10 670	Bronchopneumonie †	unbek.
71.	13. 5. 37	F. M.	6 Mt.	19 000	57	10 836	—	3. Woche
72.	1. 3. 34	B. L.	1¾ Jhr.	18 800	53	9 964	—	7. Woche
73.	25. 6. 37	W. I.	4 Mt.	18 400	62	11 408	—	3. Woche
74.	22. 4. 34	B. A.	3 Mt.	18 400	56	10 304	—	2. Woche
75.	29. 1. 34	B. R.	4 Jhr.	18 200	80	14 560	—	2. Woche
76.	24. 5. 32	H. W.	8 Wch.	18 000	83	14 940	Bronchitis	8. Woche
77.	17. 8. 37	R. E.	1½ Jhr.	17 800	64	11 392	—	2. Woche
78.	29. 7. 36	K.,E.H.	1¾ Jhr.	17 800	55	9 790	—	8. Woche
79.	27. 7. 36	V. E.	4 Mt.	17 600	73	12 848	Bronchitis, Bronchopneumonie	—
80.	17. 3. 37	Z. A.	3 Jhr.	17 200	64	11 008	Bronchitis	3. Woche
81.	16. 11. 36	M. I.	1¾ Jhr.	17 100	71	12 141	—	7. Woche
82.	4. 2. 35	L. G.	7 Mt.	17 100	59	10 089	Bronchopneumonie	4. Woche
83.	18. 8. 37	Z. E.	3 Jhr.	17 100	53	9 063	—	5. Woche
84.	29. 5. 34	S. M.	3½ Jhr.	17 000	81	13 770	—	3. Woche
85.	10. 8. 37	K. W.	2 Jhr.	17 000	61	10 370	—	6. Woche
86.	3. 8. 34	W. E.	2½ Mt.	16 500	59	9 735	—	—
87.	26. 4. 34	L.,H.A.	7 Mt.	16 500	52	8 580	Oberlappenpneumon.	3. Woche
88.	11. 4. 32	K. K.	9 Mt.	16 400	62	10 168	„	3. Woche
89.	15. 1. 35	I.,A.R.	1¼ Jhr.	16 300	57	9 291	—	4. Monat
90.	24. 1. 34	M. O.	9 Mt.	16 300	56	9 128	—	3. Woche
91.	31. 8. 37	D. H.	1¼ Jhr.	16 200	77	12 474	Colitis	6. Woche
92.	20. 1. 34	S. H.	3 Mt.	16 200	51	8 262	„	4. Woche
93.	10. 5. 37	K. K.	11 Mt.	15 800	67	10 586	—	—
94.	1. 4. 37	P. C.	4 Mt.	15 600	50	7 800	Bronchitis m. bronchopneumon. Herden	6. Woche
95.	23. 3. 37	L. A.	2 Jhr.	15 400	72	11 088	Bronchitis	3. Woche
96.	24. 1. 35	M.,K.H.	1¾ Jhr.	15 400	52	8 008	—	4. Monat
97.	14. 5. 34	N. W.	7 Mt.	15 100	62	9 362	—	4. Woche
98.	1. 6. 34	K. A.	1½ Jhr.	15 000	67	10 050	Bronchopneumonie, Bronchiolitis, Masern	—
99.	10. 5. 37	K. M.	7 Mt.	15 000	60	9 000	—	3.—4. Woche
100.	7. 8. 37	K. O.	4½ Jhr.	15 000	53	7 950	—	4. Woche

Tabelle II

Ergebnisse der statistischen Zusammenstellung.

Zahl der Fälle	%	Leukoz.-Werte in ccm Blut	Lympf. in %	Komplikationen
4	1,6	170—65000	bis 73	Encephalitis, Pneumonie
13	5,2	65—40000	„ 88	meist Komplikationen
11	4,4	40—30000	„ 87	größtenteils do.
38	15,3	30—20000	„ 83	weniger do.
34	13,7	20—15000	„ 83	sehr wenige do.
100	40,2	über 15000	über 50%	sind tabellarisch erfaßt

149 Fälle unter 15000 oder unter 50% wurden ausgeschieden.

Gesamtzahl 249 Krankengeschichten.

Tabelle III

Blutuntersuchungen bei Kindern nach der Injektion von Keuchhusten-Vakzine.

W. G. 5 Mon.				K. H. 4½ Mon.			
Dat.:	Injekt.	Leukozyt.	Lymphoz.	Dat.:	Injekt.	Leukozyt.	Lymphoz.
3. 12.	(38° C) Petein 0,5	5900	68%	3. 12.	Petein 0,5	10300	49%
4. 12.		17800	80%	4. 12.		11600	47%
5. 12.		11400	86%	5. 12.		13600	50%
6. 12.		8900	87%	6. 12.	1,0	10000	70%
7. 12.	Entlassen am 7. 12. 37			7. 12.		17000	73%
				8. 12.	(38,4° C) 1,5	14800	73%
				9. 12.	(37,8° C)	14100	57%
				10. 12.		12600	63%
				12. 12.		6000	63%

W. M. 6 Mon.				I. R. $8^1/_2$ Mon.			
Dat.:	Injekt.	Leukozyt.	Lymphoz.	Dat.:	Injekt.	Leukozyt.	Lymphoz.
3. 12.	Petein0,25	6080	49%	3. 12.	Petein0,25	5500	80%
4. 12.		9600	70%	4. 12.		19600	80%
5. 12.		11600	74%	5. 12.		18600	70%
6. 12.	0,5 (38,7°C)	14800	80%	6. 12.	0,5 (38,2°C)	9600	83%
7. 12.		14200	68%	7. 12.		12000	79%
8. 12.	1,0	11600	73%	8. 12.	1,0 (37,5°C)	14200	61%
Entlassen am 8. 12. 37.				9. 12.		16900	41%
				10. 12.		9200	74%
				12. 12.		9000	70%

M. M., 9 Mon.				C. G. 1 Jahr.			
Dat.:	Injekt.	Leukozyt.	Lymphoz.	Dat.:	Injekt.	Leukozyt.	Lymphoz.
3. 12.	Petein 0,25	5700	73%	7. 12.	Phytossan 0,5	10400	70%
4. 12.		12200	62%	8. 12.		16900	64%
5. 11.	0,5	12000	74%	9. 12.	0,75	13100	65%
6. 12.		11800	71%	10. 12.		18800	49%
7. 12.		10800	69%	11. 12.	1,0 (38,1°C)	15200	77%
8. 12.	1,0	7600	58%	12. 12.		13400	60%
9. 12.		16400	45%	13. 12.		14800	68%
10. 12.		9000	55%	14. 12.	1,0		
12. 12.		6800	74%	15. 12.		9800	70%
				17. 12.		10000	68%

M. R. 13 Mon.				R. C. 2 Jhr. 3 Mon.			
Dat.:	Injekt.	Leukozyt.	Lymphoz.	Dat.:	Injekt.	Leukozyt.	Lymphoz.
7. 12.	Phytossan 0,5	8000	67%	8. 12.	Phytossan 0,75	7800	56%
8. 12.	0,75	7200	67%	9. 12.		7000	56%
9. 12.		8100	73%	10. 12.	1,0	10200	71%
10. 12.		10000	81%	11. 12.		9300	44%
11. 12.		8800	75%	12. 12.		7200	67%
12. 12.	1,0 (38° C)	11400	50%	13. 12.	1,0 (38,1° C)	9100	69%
13. 12.	(39° C)	8700	58%	14. 12.	1,0		
15. 12.	(38,4° C)	10600	66%	15. 12.		5700	55%
17. 12.		8800	61%	17. 12.		9000	62%

V. C. 2 Jhr. 2 Mon.			
Dat.:	Injekt.	Leukozyt.	Lymphoz.
8. 12.	Phytossan 0,75	13100	60%
9. 12.		15200	43%
10. 12.	1,0	14600	52%
11. 12.		13800	30%
12. 12.	1,0	15700	53%
13. 12.		7600	58%
14. 12.	1,0		
15. 12.	(37,8° C)	12000	48%
17. 12.		12000	64%

Literatur.

1. Abt, A.: Med. Clin. N. amer. Bd. 14, S. 1229—1236 (1936).
2. Arnheim, G.: Arch. Kinderh. Bd. 50, S. 320 (1909).
3. Baar-Stransky: Haematologie des Kindesalters, S. 415—420 (1928).
4. Begg. u. Coveny: Lancet II, S. 1113—1114 (1935), Zit. nach Zentralblatt.
5. Braschi: Pediatr. Riv. Bd. 43, S. 396—406 (1935).
6. Czerny, A.: Jhrbch. Kdhkd. Bd. 81, S. 473—481 (1915).
7. Cima: Pediatr., Sept. 1899 (zit. nach Baar-Stransky).
8. Dolgopol: O. Pediatr. 3, S. 367—373 (1933).
9. Ferrades: Arch. Cardiol 14, S. 338—340 (1933).
10. Fröhlich, G.: Jhrbch. Kinderh. Bd. 44, S. 53—63 ((1897).
11. Fukuchima, M.: Ref. Zbl. Kinderh. Bd. 22, S. 441 (1929).
12. Gajzago: Orvoskepzes 25, S. 837—851 (1935).
13. Haaften, I. A.: Mtschr. Kindergen. 3, S. 102—119 (1933).
14. Heimann: Amer. journ. dis. child. Bd. 28, S. 257 (1922).
15. Heß, R.: Ztschr. Kinderhk., Bd. 27, S. 117—126 (1920).
16. Heißen: Mtschr. Kinderhk. Bd. 33, S. 239—240 ((1926).
17. Hillenberg, S.: Ztschr. Kinderhk. Bd. 37, S. 222—224 (1924).
18. Hjorth, Palle: Ugeskr. Saeg. S. 369—370 (1936).
19. Inaba, J.: Ztschr. Kinderhk. Bd. 55, S. 677—685 (1933).
20. Inaba u. Inamori: Amer. journ. dis. child. Bd. 48, S. 1193—1200 (1934).
21. Inaba, I. u. Saito, H.: Ztschr. Kinderhk. Bd. 56, S. 345—347 (1934).
22. Klieneberger, K.: Die Blutmorphologie d. Laboratoriumstiere S. 42—50 (1927). Leipzig, Ambrosius Barth.
23. Knoepfelmacher, W.: Hdb. Kinderhk. Bd. II, S. 389 (1931).
24. Leitner: Jb. Kinderhk. Bd. 121, S. 164—179 (1928).
25. Leitner, Philipp: Cluj. med. 12, S. 588—595 und deutsche Zusammenfassung, S. 601 (1931).
26. Lasch, Fischer u. Mienitz: Jb. Kinderhk. Bd. 108, S. 237 (1928).
27. Rosenbaum: Mtschr. Kinderhk. Bd. 39, S. 113 (1928).
28. Meunier: Arch. de med. des enf. Bd. I, S. 193 (1898).
29. Moritz u. Sachner: Orv. Hetel S. 1049—1050 (1933).
30. Naegeli: Blutkrankheiten und Blutdiagnostik S. 649 ((1931).

31. Opitz, H.: Hdb. Kinderhk. V. I. Band, S. 912 (1931).
32. Reiche, F.: Ztschr. Kinderhk., Bd. 25, S. 57—59 (1920).
33. Sauer, L. W. u. Hambrecht: Amer. journ. dis. child. Vol. 4 I, S. 1327—1331 (1931).
34. Schneider: Münch. Med. Wschr. Nr. 6 (1914).
35. Seitz, R. P.: Amer. journ. dis. child. Vol. 30, Nr. I, S. 670—674 (1925).
36. Tatfiore, E.: Rinase, med. II, S. 591—592 (1934). Zit. nach Zentralblatt.

Lebenslauf.

Ich, Tuh-Cheng Sun, chinesische Staatsangehörige, wurde geboren am 18. September 1913 zu Shao-Schen, Provinz Chekiang, als Tochter der Eheleute Se-Kai Sun (verstorben) und So-Fie Chang.

Im Juli 1926 trat ich nach dem 6jährigen Besuch der Volksschule in An-Hui in das Mädchengymnasium in Kiangsu und bestand Juni 1932 dort die Reifeprüfung. Mein Hochschulstudium begann ich September 1932 im Institut der Medizin an der Provinzialen Medizinisch-Pharmazeutischen Hochschule in Chekiang. Ebendort beendete ich meine Studien durch Ablegung des Staats-Examens im Juli 1936 und erhielt den Grad eines „Bachelor of medicine".

Zur Erweiterung und Vervollständigung meines medizinischen Studiums ging ich im April 1936 nach Deutschland und studierte 2 Semester an der Universität Würzburg und arbeitete besonders an der Universitäts-Kinderklinik. Sommer-Semester 1938 studierte ich in Heidelberg. Wintersemester 1938/39 und Sommersemester 1939 studierte ich in Würzburg.

Tuh-Cheng Sun.

Ehrenwörtliche Erklärung.

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich vorliegende Arbeit nur mit oben genannter Unterstützung und ohne andere fremde Hilfe angefertigt habe, auch keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angeführte Literatur benützt habe.

Würzburg, im Jahre 1939.

Tuh-Cheng Sun.